

## INTISARI

Pesatnya perkembangan teknologi internet membuat kebutuhan akan penerapan teknologi penyimpanan dan pengolahan data semakin meningkat. Salah satu penerapannya adalah untuk mengelola rekam data akademik pada institusi pendidikan. Dengan masifnya pertumbuhan informasi, penurunan performa basis data tradisional tidak dapat dihindari. Sehingga, banyak perusahaan memilih untuk migrasi ke NoSQL, sebuah teknologi yang dapat mengatasi kekurangan basis data tradisional. Namun, *tool* migrasi SQL ke NoSQL yang ada belum mampu merepresentasikan relasi data SQL pada NoSQL tanpa membatasi kinerja *query*.

Pada pekerjaan ini, dikembangkan sistem transformasi basis data relasional MySQL ke dalam basis data non relasional MongoDB, menggunakan metode *Multiple Nested Schema* pada basis data akademik. Pengembangan diawali dengan perancangan skema transformasi. Kemudian, skema transformasi diimplementasikan pada proses migrasi, menggunakan PDI/Kettle. Pengujian dalam pekerjaan ini dilakukan pada 3 aspek, yaitu waktu respon *query*, integritas data, dan kebutuhan penyimpanan.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan berhasil merepresentasikan relasi data SQL dalam NoSQL, memberikan kinerja *complex query* 13.32x lebih cepat pada basis data hasil migrasi, kinerja *basic query* yang melibatkan tabel transaksi SQL 28,6x lebih cepat pada hasil migrasi, dan kinerja *basic query* tanpa melibatkan tabel transaksi SQL 3,91x lebih cepat pada sumber migrasi. Hal ini telah sesuai dengan teori metode *Multiple Nested Schema*, yang bertujuan untuk mengatasi buruknya kinerja *query* yang melibatkan banyaknya operasi JOIN. Selain itu, sistem juga terbukti mampu mempertahankan integritas data pada semua *query* yang diujikan.

Hasil uji kebutuhan penyimpanan menunjukkan bahwa basis data hasil transformasi dengan metode *Multiple Nested Schema* menunjukkan kebutuhan penyimpanan 10,53x lipat lebih besar daripada basis data sumber migrasi. Hal ini disebabkan oleh banyaknya redundansi data yang dihasilkan dari proses transformasi. Namun, saat ini, performa penyimpanan bukanlah prioritas utama dalam teknologi pengolahan data. Sehingga, kebutuhan penyimpanan yang besar adalah konsekuensi untuk mendapatkan kinerja *query* yang efisien, yang masih dianggap sebagai prioritas utama dalam teknologi pengolahan data.

**Kata kunci :** *Multiple Nested Schema*, Transformasi Data, Migrasi Data, NoSQL, Big Data

## **ABSTRACT**

*The rapid development of internet technology has increased the need of data storage and processing technology. One application is to manage academic data records at educational institutions. Along with the massive growth of information, decrement in the performance traditional database cannot be avoided. Hence, many companies choose to migrate to NoSQL, a technology that is able to overcome the shortcomings of traditional databases. However, the existing SQL to NoSQL migration tools have not been able to represent SQL data relations in NoSQL without limiting query performance.*

*In this work, a system for transforming relational database MySQL into non relational database MongoDB is developed, using the Multiple Nested Schema method for academic databases. The development begins with the transformation scheme design. The transformation scheme is then implemented in the migration process, using PDI/Kettle. The evaluation testing in this work is done on 3 aspects, namely query response time, data integrity, and space performance.*

*The test results show that the system developed successfully represents the relationship of SQL data in NoSQL, provides 13.32x faster complex query performance in the resulting migration database, 28.6x faster performance on basic query that involves SQL transaction tables on migration results, and 3.91x faster performance on basic query without involving SQL transaction tables in the source database. This shows that the theory of the Multiple Nested Schema method, which aims to overcome the poor performance of queries involving many JOIN operations, is proved. In addition, the system is also proven to be able to maintain data integrity in all queries tested.*

*The space performance test results indicate that the migrated database transformed using the Multiple Nested Schema method shows a storage requirement of 10.53x larger than the source database. This is due to the large amount of data redundancy that results from the transformation process. However, at the present, storage performance is not a top priority in data processing technology. Thus, large storage requirements are the consequence of obtaining efficient query performance, which is still considered as the first priority in data processing technology.*

**Keywords :** *Multiple Nested Schema, Data Transformation, Data Migration, NoSQL, Big Data*